

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»
Кафедра геодезии и картографии

СОГЛАСОВАНО:
Декан факультета природообустройства


Л.А. Беховых

«29» сентября 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе


И.А. Косачев

«30» сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ТЕОРИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

Направление подготовки

21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Профиль подготовки

«Землеустройство

«Кадастр недвижимости»

«Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров»

Уровень высшего образования

бакалавриат (прикладной)

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория математической обработки геодезических измерений» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2016 году для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от «12» сентября 2016 г.

Зав. кафедрой
к.г.н., доцент  Т.В. Байкалова

Одобрена на заседании методической комиссии факультета природообустройства, протокол № 1 от «26» сентября 2016 г.

Председатель методической комиссии
к.с.-х.н.

 А.В. Бойко

Составители:
к.г.н., доцент

 Т.В. Байкалова

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины «Теория математической обработки
геодезических измерений»**

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 2 от 29.09. 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Обновлен список литературы
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

<u>К.т.н. зав. каф.</u> ученая степень, должность	<u>[подпись]</u> подпись	<u>Байсанова Т.В.</u> И.О. Фамилия
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Зав. кафедрой

<u>К.т.н. доцент</u> ученая степень, ученое звание	<u>[подпись]</u> подпись	<u>Байсанова Т.В.</u> И.О. Фамилия
_____	_____	_____

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	5
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	6
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	7
5. Тематический план изучения дисциплины	7
6. Организация, контроль выполнения и методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	8
7. Образовательные технологии	9
8. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	9
8.1. Контрольные работы	10
8.2. Вопросы к зачету	10
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	12
9.1. Основная литература.....	12
9.2. Дополнительная литература	12
10. Перечень программных продуктов и программно-информационных материалов.....	13
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория математической обработки геодезических измерений» является формирование у студента четкого представления о средствах и методах полного комплекса геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, создании и корректировке топографических планов, и решении инженерных задач геодезическими методами при землеустроительных и кадастровых работах. Основные задачи освоения учебной дисциплины состоят в приобретении студентами навыка проектирования и производства геодезических измерений при построении государственных геодезических сетей, проведения полевых геодезических работ, обработки полученных данных, составления отчетной документации и других материалов топографо-геодезических изысканий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная учебная дисциплина находится в Блоке 1 и относится к вариативной части ОПОП ВО.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студентов в результате обучения в средней общеобразовательной школе и в результате освоения следующих дисциплин:

Таблица 1

Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах),
на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Математика	Весь курс
Информатика	Весь курс
Землеустроительное и топографическое черчение	Весь курс
Геодезия	Весь курс
Физика	Электро- и радиотехника
Безопасность жизнедеятельности	Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для изучения последующих учебных дисциплин: «Фотограмметрия и дистанционное зондирование», «Прикладная геодезия», «Прикладная фотограмметрия», «Картография», «Земельно-кадастровые геодезические работы при строительстве площадных и линейных объектов», «Программное обеспечение геодезии», «Производство крупномасштабной исполнительной съемки площадных и линейных объектов», «Автоматизированные системы сбора и обработки результатов геодезических измерений», «Программное обеспечение геодезии», «Спутниковые системы и технологии позиционирования».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 2

Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1	- специализированные инструментально-программные средства автоматизированной обработки геодезической информации.	- использовать пакеты прикладных программ; базы данных для накопления и переработки геопространственной информации, проводить необходимые расчеты на ЭВМ.	- навыками работы со специализированными программными продуктами в области геодезии; - методами и средствами обработки геодезической информации; - навыками поиска информации в области геодезии в Интернете и других компьютерных сетях.
Способность проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах	ПК-5	- методику и способы уравнивания геодезических измерений; - теорию погрешностей измерений, методы обработки геодезических измерений и оценки их точности; - основные принципы и методы обработки результатов измерений, полученных с помощью глобальных навигационных спутниковых систем; - способы и методы использования картографической и геодезической информации при решении задач землеустройства и кадастров; - порядок ведения, правила и требования, предъявляемые к качеству и оформлению результатов полевых измерений, материалов, документации и отчетности.	- выполнять топографо-геодезические работы и обеспечивать необходимую точность геодезических измерений; - реализовывать на практике способы геодезических измерений и методики их обработки; - оценивать точность результатов геодезических измерений; - уравнивать геодезические построения типовых видов.	- методами и навыками использования современных технологий при обработке результатов геодезических измерений; - методикой оформления отчетной документации с использованием современных компьютерных технологий; - навыками соблюдения правил и норм охраны труда и безопасности жизнедеятельности при топографо-геодезических работах.
Способность использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	ПК-10	- методы проведения геодезических измерений, оценку их точности; - основные методы определения планового и высотного положения точек земной поверхности с применением современных технологий.	- анализировать полевую топографо-геодезическую информацию, сопоставлять практические и расчетные результаты; - использовать автоматизированные методы получения и обработки геодезической информации.	- навыками работы с топографо-геодезическими приборами и системами; - технологиями в области геодезии на уровне самостоятельного решения практических вопросов и творческого применения этих знаний при решении конкретных задач.

4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 3

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам		
		7		
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	64	64		
в том числе:				
1.1. Лекции	28	28		
1.2. Лабораторные работы	36	36		
1.3. Практические (семинарские) занятия				
2. Самостоятельная работа, часов, всего	80	80		
в том числе:				
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)				
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)				
2.3. Самостоятельное изучение разделов				
2.4. Текущая самоподготовка	47	47		
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	9	9		
2.6. Контрольная работа (К)	24	24		
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	144	144		
Форма промежуточной аттестации	3	3		
Общая трудоемкость, зачетных единиц	4	4		

5. Тематический план изучения дисциплины

Таблица 4

Тематический план изучения дисциплины по учебному плану

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
7 семестр						
Введение в дисциплину	Предмет и задачи дисциплины. Предмет теории вероятности.	1			2	
Элементы теории вероятностей	События и их виды. Относительная частота и вероятность события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Зависимые и независимые события. Распределение вероятностей при многократных повторных испытаниях. Вероятнейшее число появления события при многократных испытаниях. Предельный закон Муавра-Лапласа. Интеграл вероятностей. Случайные величины. Законы распределения случайных величин. Основные характеристики случайной величины. Нормальный закон распределения для случайных величин. Другие законы распределения случайных величин. Понятие о многомерных распределениях систем независимых случайных величин. Предельные законы.	4	2		6	
Элементы математической статистики.	Выборочный метод. Дополнительные характеристики выборок. Оценка приближенного значения математического ожидания. Оценка эмпирического значения дисперсии. Сравнение эмпирического распределения с теоретическим. Понятие о статистических связях. Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции. Уравнение регрессии.	3	4		6	
Основы теории ошибок измерений.	Задачи теории ошибок измерений. Общие сведения об измерениях. Ошибки измерений. Классификация ошибок измерений. Критерии точности измерений. Абсолютные и относительные ошибки. Оценка точности приближенного значения средней квадратической ошибки. Исследование рядов изме-	3	5		6	

	рений. Параметры закона распределения ошибок измерений. Средние квадратические ошибки функций измеренных величин. Ошибки округлений. Влияние ошибок округления аргументов на точность функций. Систематические ошибки измерений. Способы уменьшения влияния систематических ошибок измерений.					
Математическая обработка измерений одной величины.	Наиболее надежное значение многократно и надежно измеренной равноточной величины и оценка точности. Порядок обработки равноточных измерений одной величины. Наиболее надежное значение многократно и надежно измеренной неравноточной величины и оценка точности. Общие сведения о весах. Вычисление весов функций. Исследование ряда неравноточных измерений. Вычисление ошибки единицы веса. Установление доверительных границ при неравноточных измерениях. Порядок обработки неравноточных измерений одной величины. Оценка точности по разностям двойных равноточных и неравноточных измерений. Допуски для результатов измерений и их функций.	4	5		11	К №1
Основы метода наименьших квадратов.	Сущность уравнивания задачи уравнивания нескольких измеренных величин. Принцип наименьших квадратов. Вычисление коэффициентов нормальных уравнений. Решение нормальных уравнений. Полная и сокращенная схема решения нормальных уравнений способом Гаусса. Решение уравнений способом простой итерации.	3	5		7	
Параметрический способ уравнивания.	Параметрический способ уравнивания. Уравнения поправок, нормальные уравнения для равноточных измерений. Решение системы нормальных уравнений по способу Гаусса. Оценка точности уравненных неизвестных. Оценка точности функций уравненных неизвестных. Применение параметрического способа для решения некоторых специальных задач. Уравнивание неравноточных измерений параметрическим способом. Построение доверительных интервалов. Решение нормальных уравнений по методу квадратных корней. Ошибки вычислений. Способы приближений решения нормальных уравнений.	4	5		11	К №2
Коррелятивный способ уравнивания.	Взаимосвязь параметрического и коррелятивного способов уравнивания. Коррелятивный способ уравнивания. Условные и нормальные уравнения, их решение. Определение допустимости невязок условных уравнений. Оценка точности функций в коррелятивном способе уравнивания. Некоторые виды условных уравнений в геодезических сетях.	3	5		11	К №3
Двухгрупповые и комбинированные способы уравнивания.	Двухгрупповые и комбинированные способы уравнивания. Двухгрупповой способ Крюгера. Способ Крюгера-Урмаева. Параметрический способ с зависимыми параметрами. Способ условий с дополнительными неизвестными. Уравнивание коррелированных измерений. Уравнивание при большом числе неизвестных. Уравнивание с учетом ошибок исходных данных.	3	5		11	К №4
	Подготовка к зачету				9	
	Всего	28	36		80	

6. Организация, контроль выполнения и методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Таблица 5

Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Вид самостоятельной работы студентов	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1	Контрольная работа №1	6	Защита работы	1. Патрушева Т.В. Теодолитная съемка: методические указания по выполнению расчетно-графических работ / Т.В. Патрушева. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 30 с. 2. Кринкина Н.И. Геометрическое нивелирование: учебно-

				методическое пособие / Н.И. Кринкина. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – 46 с. 3. Кринкина Н.И. Камеральная обработка результатов геодезических работ: учебно-методическое пособие / Н.И. Кринкина. - Барнаул: РИО АГАУ, 2014. – 104 с.
2	Контрольная работа №2	6	Защита работы	1. Патрушева Т.В. Теодолитная съемка: методические указания по выполнению расчетно-графических работ / Т.В. Патрушева. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 30 с. 2. Кринкина Н.И. Геометрическое нивелирование: учебно-методическое пособие / Н.И. Кринкина. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – 46 с. 3. Кринкина Н.И. Камеральная обработка результатов геодезических работ: учебно-методическое пособие / Н.И. Кринкина. - Барнаул: РИО АГАУ, 2014. – 104 с.
3	Контрольная работа №3	6	Защита работы	1. Патрушева Т.В. Теодолитная съемка: методические указания по выполнению расчетно-графических работ / Т.В. Патрушева. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 30 с. 2. Кринкина Н.И. Геометрическое нивелирование: учебно-методическое пособие / Н.И. Кринкина. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – 46 с. 3. Кринкина Н.И. Камеральная обработка результатов геодезических работ: учебно-методическое пособие / Н.И. Кринкина. - Барнаул: РИО АГАУ, 2014. – 104 с.
4	Контрольная работа №4	6	Защита работы	1. Патрушева Т.В. Теодолитная съемка: методические указания по выполнению расчетно-графических работ / Т.В. Патрушева. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 30 с. 2. Кринкина Н.И. Геометрическое нивелирование: учебно-методическое пособие / Н.И. Кринкина. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – 46 с. 3. Кринкина Н.И. Камеральная обработка результатов геодезических работ: учебно-методическое пособие / Н.И. Кринкина. - Барнаул: РИО АГАУ, 2014. – 104 с.

7. Образовательные технологии

Таблица 6

Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях (66%)

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
4	Л	мультимедийные презентации лекционного материала	20
		чтение лекций ведущими специалистами в области геодезии	2
	ЛР	Использование компьютерных программ для обработки геодезических измерений: Credo; Trimble Geomatics Office	20
	ПР		
Итого:			42

8. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль осуществляется на каждом практическом занятии в виде небольшой проверочной работы по пройденному материалу и устного опроса. Ежемесячно проводится аттестация по результатам предшествующих занятий с учетом всех задолженностей. В качестве промежуточных форм контроля знаний предусмотрены защита практических работ и проведение контрольных работ на протяжении всего курса обучения. К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все практические и контрольные работы.

Домашние задания и другие виды самостоятельной работы студентов являются составной частью учебно-методических материалов, индивидуально подготавливаемых ведущими преподавателями дисциплины.

Формой контроля промежуточной аттестаций является сдача зачета.

Студенты, не согласные с итоговой оценкой, имеют право в установленном порядке сдать зачет комиссии, обратившись с соответствующим заявлением декану факультета.

Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде: решения задач и выполнения контрольных работ.

Критерии и индикаторы оценки разных видов самостоятельной работы студентов приведены в таблице 7.

Таблица 7

Критерии и индикаторы оценки разных видов самостоятельной работы студентов

№ п/п	Вид самостоятельной работы студентов	Критерии и индикаторы оценки
1	2	3
1	Выполнение аудиторной контрольной работы	Письменно, выставление оценки за контрольную работу
2	Защита контрольных и практических работ	Оценка «зачтено» - выставляется за работу, выполненную в полном объеме, которая содержит необходимые расчеты, а студент при защите показывает хорошие знания, умеет увязать теоретический материал с практическими навыками. Оценка «не зачтено» - выставляется, если допущены существенные недостатки в оформлении работы и выполненных расчетах, имеются отступления от плана выполнения лабораторной работы, а студент при защите не может объяснить характера и структуры работы, не умеет увязать теоретический материал с практическими навыками. Такая работа возвращается студенту на доработку и подготовку к повторной защите.

По окончании курса проводится зачет по вопросам, обозначенным в рабочей программе дисциплины, по критериям, представленным в таблице 8.

Таблица 8

Критерии и индикаторы оценки промежуточной аттестации (зачета)

Оценка	Критерии и индикаторы оценки
зачтено	студент получает, если правильно излагает задание; при изложении могут быть допущены 1-2 незначительные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы.
не зачтено	студент получает, если: неполно (менее 50 % от полного) излагает соответствующую тему; при изложении были допущены существенные ошибки.

8.1. Контрольные работы

Контрольная работа №2 «Обработка измерений одной величины» Обработки равнозначных измерений одной величины. Обработки неравнозначных измерений одной величины. Вычисление весов функций. Вычисление ошибки единицы веса. Установление доверительных интервалов при неравнозначных измерениях. Оценка точности по разностям двойных равнозначных и неравнозначных измерений.

Контрольная работа №2 «Определение положения пунктов геодезическими засечками». Прямые геодезические угловые засечки. Обратная геодезическая засечка (задача Потенота). Комбинированная геодезическая засечка. Определение обратной засечкой двух точек по двум исходным пунктам (задача Ганзена). Линейная геодезическая засечка. Лучевой метод.

Контрольная работа №3 «Уравнивание геодезических сетей». Параметрический способ уравнивания многократной линейной засечки. Уравнивание сетей триангуляции коррелятивным способом Оценка точности результатов уравнивания. Составление каталогов координат.

Контрольная работа №4 «Уравнивание традиционных геодезических построений». Уравнивание систем съёмочных ходов с одной и двумя узловыми точками. Уравнивание одиночного нивелирного хода. Уравнивание систем ходов способом полигонов. Оценка точности результатов уравнивания. Составление каталогов координат.

8.2. Вопросы к зачету

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. События и их виды

3. . Относительная частота и вероятность события.
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
5. Зависимые и независимые события.
6. Распределение вероятностей при многократных повторных испытаниях.
7. Вероятнейшее число появления события при многократных испытаниях.
8. Предельный закон Муавра-Лапласа.
9. Интеграл вероятностей.
10. Случайные величины.
11. Законы распределения случайных величин.
12. Основные характеристики случайной величины.
13. Нормальный закон распределения для случайных величин. Другие законы распределения случайных величин.
14. Понятие о многомерных распределениях систем независимых случайных величин.
15. Предельные законы.
16. Выборочный метод. Дополнительные характеристики выборок.
17. Оценка приближенного значения математического ожидания.
18. Оценка эмпирического значения дисперсии.
19. Сравнение эмпирического распределения с теоретическим.
20. Понятие о статистических связях.
21. Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции.
22. Уравнение регрессии.
23. Задачи теории ошибок измерений.
24. Общие сведения об измерениях.
25. Ошибки измерений. Классификация ошибок измерений.
26. Критерии точности измерений.
27. Абсолютные и относительные ошибки.
28. Оценка точности приближенного значения средней квадратической ошибки. Исследование рядов измерений.
29. Параметры закона распределения ошибок измерений.
30. Средние квадратические ошибки функций измеренных величин.
31. Ошибки округлений. Влияние ошибок округления аргументов на точность функций.
32. Систематические ошибки измерений.
33. Способы уменьшения влияния систематических ошибок измерений.
34. Наиболее надежное значение многократно и надежно измеренной равноточной величины и оценка точности.
35. Порядок обработки равноточных измерений одной величины.
36. Наиболее надежное значение многократно и надежно измеренной неравноточной величины и оценка точности.
37. Общие сведения о весах. Вычисление весов функций.
38. Исследование ряда неравноточных измерений.
39. Вычисление ошибки единицы веса.
40. Установление доверительных границ при неравноточных измерениях.
41. Порядок обработки неравноточных измерений одной величины.
42. Оценка точности по разностям двойных равноточных и неравноточных измерений.
43. Допуски для результатов измерений и их функций.
44. Сущность уравнивания задачи уравнивания нескольких измеренных величин.
45. Принцип наименьших квадратов.
46. Вычисление коэффициентов нормальных уравнений.
47. Решение нормальных уравнений.
48. Полная и сокращенная схема решения нормальных уравнений способом Гаусса.
49. Решение уравнений способом простой итерации.
50. Параметрический способ уравнивания. Уравнения поправок, нормальные уравнения для равноточных измерений.

51. Оценка точности уравненных неизвестных.
52. Оценка точности функций уравненных неизвестных.
53. Применение параметрического способа для решения некоторых специальных задач.
54. Уравнивание неравноточных измерений параметрическим способом.
55. Построение доверительных интервалов.
56. Решение нормальных уравнений по методу квадратных корней.
57. Ошибки вычислений.
58. Способы приближений решения нормальных уравнений
59. Взаимосвязь параметрического и коррелятного способов уравнивания.
60. Коррелятный способ уравнивания. Условные и нормальные уравнения, их решение.
61. Определение допустимости невязок условных уравнений.
62. Оценка точности функций в коррелятном способе уравнивания.
63. Двухгрупповые и комбинированные способы уравнивания.
64. Двухгрупповой способ Крюгера.
65. Способ Крюгера-Урмаева.
66. Параметрический способ с зависимыми параметрами.
67. Способ условий с дополнительными неизвестными.
68. Уравнивание коррелированных измерений.
69. Уравнивание при большом числе неизвестных.
70. Уравнивание с учетом ошибок исходных данных.

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Библиографический список рекомендуемых изданий

9.1. Основная литература

1. Большаков В.Д. Теория математической обработки геодезических измерений / В.Д. Большаков, П.А. Гайдаев. – М: Недра, 1977. – 367 с.
2. Большаков В.Д. Практикум по теории математической обработки геодезических измерений / В.Д. Большаков, Ю.И. Маркузе. – М: Недра, 1984. – 345 с.
3. Маслов А.В. Геодезия: учебник для вузов / А.В. Маслов, А.В. Гордеев, Ю.Г. Батраков. - М.: КолосС, 2008. – 598 с.
4. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и ее применение: учебное пособие для вузов / В.Е. Дементьев. – М.: Академический проект, 2008. – 591 с.
5. Неумывакин Ю.К. Практикум по геодезии: учебное пособие для вузов / К.Ю. Неумывакин. - М.: КолосС, 2008. - 318 с.
6. Перфилов В.Ф. Геодезия / В.Ф. Перфилов, Р.Н. Скогорева., Н.В. Усова. - М.: Высшая школа, 2008. - 350 с.
7. Поклад Г.Г. Геодезия: учебное пособие для вузов / Г.Г. Поклад Г.Г., С.П. Гринев. – М.: Академический Проект, 2007. – 592 с.
8. Инженерная геодезия: учебник для вузов / под ред. Д.Ш. Михелева. - М.: Академия, 2004. – 480 с.
9. Федотов Г.А. Инженерная геодезия: учебник для вузов / Г.А. Федотов. - М.: Высшая школа, 2009. - 463 с.
10. Дьяков Б.Н. Основы геодезии и топографии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.Н. Дьяков, В.Ф. Ковязин, А.Н. Соловьев – Электрон. текстовые дан. (1 файл). – СПб.: Лань, 2011. – 272 с. – Загл. с титул. экрана.
11. Байкалова Т.В. Геодезические спутниковые навигационные системы: учебное пособие / Т.В. Байкалова. - Барнаул: Концепт, 2011. – 125 с.
12. Калашников В.С. Топографические съемки местности в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500: учебное пособие / В.С. Калашников, Г.А. Калашникова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. - 94 с.

9.2. Дополнительная литература

1. Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации. ГКИНП (ГНТА-01-006-03. – М: ЦНИИГАиК, 2004. – 14 с.
2. Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. ГКИНП (ГНТА)-02-262-02. – М: ЦНИИГАиК, 2002. – 124 с.
3. Руководство по планированию геодезических работ. ГКИНП (ОНТА)-17-2000. – М.: ЦНИИГАиК, 2000. – 112 с.
4. Инструкция по составлению и изданию каталогов геодезических пунктов. ГКИНП (ГНТА)-01-014-02. – М.: ЦНИИГАиК, 2002. – 25 с.
5. Инструкция по подготовке к уравниванию государственной геодезической сети СССР. ГКИНП-06-134-80. - М.: ЦНИИГАиК, 1980. – 19 с.
6. Правила закрепления центров пунктов геодезической сети. - М.: ЦНИИГАиК, 2001. – 30 с.
7. Инструкция о порядке осуществления государственного геодезического надзора в Российской Федерации. ГКИНП-17-002-93. – М.: ГУГК, 1993. - 35 с.
8. Инструкция об охране геодезических пунктов. ГКИНП-07-11-84. - М.: ГУГК, 1984. - 14 с.
9. Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS. ГКИНП (ОНТА)-01-271-03. – М: ЦНИИГАиК, 2003. – 66 с.
10. Инструкция по развитию высокоточной государственной гравиметрической сети России. ГКИНП (ГНТА)-04-122-03. – М.: ЦНИИГАиК, 2003. – 108 с.
11. Инструкция о порядке контроля и приемки геодезических, топографических и картографических работ. ГКИНП (ГНТА)-17-004-99. – М.: ЦНИИГАиК, 1999. – 69 с.
12. Постановление правительства РФ от 27 декабря 2012 г. № 1435 «О федеральном государственном геодезическом надзоре за геодезической и картографической деятельностью».
13. Куштин И.Ф. Инженерная геодезия: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Строительство» / И.Ф. Куштин, В.И. Куштин. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 416 с.
14. Фельдман В.Д. Основы инженерной геодезии: учебник для среднего и начального профессионального образования / В.Д. Фельдман, Д.Ш. Михелев. - М.: Высшая школа, 2001. -314 с.
15. Михелев Д.Ш. Инженерная геодезия: учебник для вузов / Д.Ш. Михелев. - М.: Высшая школа, 2001. – 464 с.
16. Инструкция по топографическим съёмкам в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500.- М.: Недра, 2003. – 170 с.
17. Патрушева Т.В. Теодолитная съемка: методические указания по выполнению расчетно-графических работ / Т.В. Патрушева. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 30 с.
18. Кринкина Н.И. Геометрическое нивелирование: учебно-методическое пособие / Н.И. Кринкина. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – 46 с.
19. Волкова Е.В. Производство тахеометрической съемки: учебно-методическое пособие / Е.В. Волкова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – 35 с.
20. Кринкина Н.И. Камеральная обработка результатов геодезических работ: учебно-методическое пособие / Н.И. Кринкина. - Барнаул: РИО АГАУ, 2014. – 104 с.
21. Волкова Е.В. Топографические карты и планы. Решение инженерных задач: учебно-методическое пособие / Е.В. Волкова. - Барнаул: Концепт, 2011. – 67 с.
22. <http://elibrary.ru>
23. <http://www.akunb.altlib.ru>

10. Перечень программных продуктов и программно-информационных материалов

1. Мультимедийные разработки лекционного курса.
2. Компьютерные программы для обработки геодезических измерений:
 - Credo;
 - Trimble Geomatics Office.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Топографические карты и планы масштабов: 1:100 000 - 1:500.
2. Комплект учебно-методических карт с контрольными вариантами: 1:25 000; 1:10 000.
3. Геодезические приборы:
 - оптические и цифровые теодолиты;
 - оптические и цифровые нивелиры;
 - оптические и электронные тахеометры;
 - комплекты геодезической спутниковой навигационной аппаратуры;
 - кипрегели;
 - GPS-навигаторы;
 - буссоли;
 - курвиметры;
 - планиметры,
 - масштабные линейки;
 - геодезические транспортиры.
4. Комплект плакатов по поверкам геодезических инструментов, по условным знакам, по специальным работам.
5. Плакаты: по номенклатуре и разграфке топографических карт, образцы топографических шрифтов, проектирование вертикальной планировки, ведомость вычисления координат теодолитного хода.

Аннотация дисциплины «Теория математической обработки геодезических измерений»

Целью освоения дисциплины «Теория математической обработки геодезических измерений» является формирование у студента четкого представления о средствах и методах полного комплекса геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, создании и корректировке топографических планов и решении инженерных задач геодезическими методами при землеустроительных и кадастровых работах.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1	ОПК-1: Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
2	ПК-5: Способность проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах
3	ПК-10: Способность использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану для направления 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» профилей подготовки «Землеустройство», «Кадастр недвижимости», «Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров»:

Вид занятий	Форма обучения		
	очная	заочная	
	программа подготовки		
	полная	полная	сокращенная
1. Аудиторные занятия, всего, часов	64		
в том числе:			
1.1. Лекции	28		
1.2. Лабораторные работы	36		
1.3. Практические (семинарские) занятия			
2. Самостоятельная работа, часов	80		
Всего часов (стр. 1 + стр. 2)	144		
Общая трудоемкость, зачетных единиц	4		

Формы промежуточной аттестации: зачет.

Перечень изучаемых тем:

1. Введение в дисциплину
2. Элементы теории вероятностей.
3. Элементы математической статистики.
4. Основы теории ошибок измерений.
5. Математическая обработка измерений одной величины.
6. Основы метода наименьших квадратов.
7. Параметрический способ уравнивания.
8. Корреляционный способ уравнивания.
9. Двухгрупповые и комбинированные способы уравнивания.

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий основной учебной литературы по дисциплине,
по состоянию на «1» сентября 2017 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (колич. экз.)
1	Маслов А.В. Геодезия: учебник для вузов / А.В. Маслов, А.В. Гордеев, Ю.Г. Батраков. - М.: КолосС, 2008. - 598 с.	49
2	Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и ее применение: учебное пособие для вузов / В.Е. Дементьев. - М.: Академический проект, 2008. - 591 с.	30
3	Неумывакин Ю.К. Практикум по геодезии: учебное пособие для вузов / К.Ю. Неумывакин. - М.: КолосС, 2008. - 318 с.	52
4	Федотов Г.А. Инженерная геодезия: учебник для вузов / Г.А. Федотов. - М.: Высшая школа, 2009. - 463 с.	46
5	Перфилов В.Ф. Геодезия: учебник для вузов / В.Ф. Перфилов, Р.Н. Скогорева, Н.В. Усова. - М.: Высшая школа, 2008. - 350 с.	50
6	Дьяков Б.Н. Основы геодезии и топографии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.Н. Дьяков, В.Ф. Ковязин, А.Н. Соловьев - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб.: Лань, 2011. - 272 с. - Загл. с титул. экрана. http://e.lanbook.com/view/book/1806/	эл. р. ЭБС «Лань»
7	Калашников В.С. Топографические съемки местности в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500: учебное пособие / В.С. Калашников, Г.А. Калашникова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. - 94 с.	8
8	Калашников В.С. Топографические съемки местности в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Калашников, Г.А. Калашникова; АГАУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0,99 Мб). - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. - 1 эл. жестк. диск. - Режим доступа: локальная сеть библиотеки АГАУ. - Загл. с титул. экрана.	эл. р. локальная сеть библиотеки АГАУ


Список имеющихся в библиотеке университета
изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине,
по состоянию на «1» сентября 2017 года

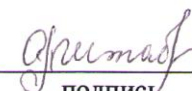
№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (колич. экз.)
1	Куштин И.Ф. Инженерная геодезия: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Строительство» / И.Ф. Куштин, В.И. Куштин. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. - 416 с.	4
2	Фельдман В.Д. Основы инженерной геодезии: учебник для среднего и начального профессионального образования / В.Д. Фельдман, Д.Ш. Михелев. - М.: Высшая школа, 2001. - 314 с.	1
3	Инженерная геодезия: учебник для вузов / под ред. Д.Ш. Михелева. - М.: Академия, 2004. - 480 с.	1
4	Михелев Д.Ш. Инженерная геодезия: учебник для вузов / Д.Ш. Михелев. - М.: Высшая школа, 2001. - 464 с.	84
5	Калашникова Г.А. Комплекс геодезических работ при выносе в натуру проектных сооружений. Решение инженерных задач: учебно-методическое пособие / Г.А. Калашникова, В.С. Калашников. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. - 40 с.	8

6	Калашникова Г.А. Комплекс геодезических работ при выносе в натуру проектных сооружений. Решение инженерных задач [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Г.А. Калашникова, В.С. Калашников; АГАУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 864 Кб). – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. – 1 эл. жестк. диск. – Режим доступа: локальная сеть библиотеки АГАУ. – Загл. с титул. экрана.	эл. р. локальная сеть библиотеки АГАУ
7	Волкова Е.В. Производство тахеометрической съемки [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.В. Волкова; АГАУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 776 Кб). - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – 1 эл. жестк. диск. – Режим доступа: локальная сеть библиотеки АГАУ. – Загл. с титул. экрана.	эл. р. локальная сеть библиотеки АГАУ
8	Волкова Е.В. Руководство по учебной геодезической практике. Часть 1: учебно-методическое пособие / Е.В. Волкова, Т.В. Патрушева. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. – 104 с.	8
9	Волкова Е.В. Руководство по учебной геодезической практике. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.В. Волкова, Т.В. Патрушева; АГАУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2,03 Мб). – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. – 1 эл. жестк. диск. – Режим доступа: локальная сеть библиотеки АГАУ. – Загл. с титул. экрана.	эл. р. локальная сеть библиотеки АГАУ
10	Патрушева Т.В. Теодолитная съемка: методические указания по выполнению расчетно-графических работ / Т.В. Патрушева. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 30 с.	8
11	Патрушева Т.В. Проектирование трассы по топографической карте: методические указания / Т.В. Патрушева. - Барнаул, Изд-во АГАУ, 2010 г. – 20 с.	8
12	Патрушева Т.В. Проектирование трассы по топографической карте [Электронный ресурс]: методические указания / Т.В. Патрушева; АГАУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 840 Кб). - Барнаул, Изд-во АГАУ, 2010 г. – 1 эл. жестк. диск. – Режим доступа: локальная сеть библиотеки АГАУ. – Загл. с титул. экрана.	эл. р. локальная сеть библиотеки АГАУ
13	Кринкина Н.И. Геометрическое нивелирование: учебно-методическое пособие / Н.И. Кринкина. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – 45 с.	8
14	Кринкина Н.И. Геометрическое нивелирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н.И. Кринкина; АГАУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1,43 Мб). - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – 1 эл. жестк. диск. – Режим доступа: локальная сеть библиотеки АГАУ. – Загл. с титул. экрана.	эл. р. локальная сеть библиотеки АГАУ

Составители:
к.г.н., доцент

 Т.В. Байкалова

Алтайский государственный университет
Список верен:

Должность работника библиотеки


подпись


И.О. Фамилия